COSIMO BERTACCHI

LA TRILOGIA DE L'ATOMO

POEMETTO SCIENTIFICO

TORINO
Casa Editrice
GIOVANNI CHIANTORE
Successore ERMANNO LOESCHER
1921

A

MARINA

ALLA COMPAGNA DELLA MIA VITA

OFFRO

UNICO MONILE

FATTO DI PENSIERO, DI FEDE, DI AMORE

QUESTO POEMETTO

IDEATO NEGLI ANNI DELLA GIOVINEZZA

MATURATO PIÙ TARDI

SCRITTO

NELLA PICCOLA CASA OVE ELLA NACQUE

PREMESSA

Questo poemetto vuol essere una sintesi della Scienza raggruppata sul concetto dell'atomo nella sua evoluzione storica, da Epicuro, che ne ha fatto un sistema materialistico, divenuto opera d'arte nel Poema di Lucrezio, fino all'Epoca Moderna con Giordano Bruno e con Leibnitz, che lo hanno idealizzato nei cieli della metafisica.

Ma il problema dell'atomo, cioè dell'ultima suddivisione della materia accessibile al nostro pensiero e alla nostra esperienza, non può escludere il problema d'ordine morale, quello della coscienza e dell'io, che tanto affatica l'uomo, misero e solo, su questo piccolo globo sospeso nello spazio infinito; non lo esclude perchè l'Universo deve essere ricondotto al suo unico Principio, anche se il collegamento rimane per noi avvolto in una impenetrabile oscurità. E se la Scienza, che deve essere certezza di verità rivolta all'intelletto, sembra per sua natura estranea a qualsiasi riduzione in opera d'arte (che si rivolge al sentimento), ha pure in que-

st'ombra che ingigantisce dietro di sè, una sorgente inesauribile di vera e grande poesia, che non può e non deve essere poesia didascalica, come quella solitamente intesa col nome di scientifica.

Questa sintesi della scienza fissata intorno all'atomo m'aveva già tentato in gioventù, fin da quando, appena studente, ebbi occasione di avvicinare due uomini, che si resero celebri nel mondo per le loro eccezionali benemerenze verso la scienza e verso il lavoro umano: Antonio Pacinotti e Galileo Ferraris. Ma allora mi erano impossibili certi ravvicinamenti, che, dopo le grandi scoperte sui fenomeni della radiazione e sulle onde elettriche, mi permisero di maturare l'antico disegno dell'adolescente in un pensiero nuovo e più profondo.

In questi ultimi anni, per distrarmi dalla penosa e misera vita del nostro tempo, mi venne concessa la secreta gioia di stendere nella sua forma più complessa, definitiva ed ultima, quella lontana ideazione elementare.

Ho tentato adunque la lirica scientifica, di cui forse non erasi più veduto esempio in Italia da oltre un quarantennio, cioè dopo che Giuseppe Regaldi pubblicò in Torino il suo Polimetro

« l'Acqua ». Non mi sono dissimulate le difficoltà del tentativo, oggi, dopo che, in breve volgere d'anni, la Scienza ha accumulato tesori di fatti nuovi quali mai si erano visti in molti secoli di storia.

Ardua impresa è trasformare in materia d'arte e fiamma di sentimento ciò che è sostanza d'intelletto e di ragione. Ma per l'appunto il mistero che giace insopprimibile nel fondo di ogni problema della conoscenza umana, solleva ad ogni tratto ondate di dense nubi, che proiettano la loro ombra in tutti gli ordini della natura. In esso la poesia attinge l'intima sua forza e si aderge sovrana, perchè l'uomo non soltanto vede, ma vive e sente.

Questo poemetto adunque non può essere una poesia didascalica perchè non si propone di insegnare; ma intende unicamente di far sentire attraverso la Scienza qualche cosa di nuovo, che non sia una diminuzione di vita spirituale, bensì un accrescimento di fede e di volontà.

Vi sarò, almeno in parte, riuscito? Potrà il mio tentativo servire di esempio ai poeti nuovi e levare il frullo di un'ala più giovane e più gagliarda?

Avrò io saputo accendere almeno una modesta lampada votiva su la soglia del tempio in attesa di una luce più vasta che il tutto mova e riveli?

Ho scritto queste pagine per riposare lo spirito affranto dalle miserie e dalle viltà della nostra vita sociale, e rifugiarmi in un'oasi di pensiero, di musica e di luce.

Sarebbe per me un grande conforto se potessi pensare che una parte anche minima del puro godimento da me provato nel comporle, fosse dato a quei pochi volonterosi che sapranno leggerle e meditarle, e che, per esse — a libro chiuso — si sentiranno migliori.

Torino, 29 maggio 1921.

COSIMO BERTACCHI.

INNO PRIMO

L'ATOMO FILOSOFICO

Ai mani di Lucrezio (1).

I.

Sopra il mio capo scendono le nevi,
rivelatrici: ed il mister balena
fra nube e nube i suoi funerei lampi,
E la morte è ne l'ombra. Su l'abisso
m'affaccio, anima sola. Il guardo indietro 5
spaurito ritraggo: al pensier mio
tornan rapidi i dì santi e lontani
quando, fanciullo, a l'anelante spirto
nel sereno materno occhio riposo
non invano cercai (2).
Ma ne l'ascesa 10
della mia prima età prender gran parte
vedea di ciel, su l'ardua cima, il padre
del latin carme, che i mal certi Numi
lasciando in loco solitario, colse
nel pensier di Leucippo e di Democrito (3) 15
(che il Sofo Ateniese eriger seppe (4)
al fastigio di libera dottrina

fra l'essere de' corpi e il vuoto (5) spazio)
l'atomo, oscuro impenetrabil germe
d'ogni crëata cosa; e il mondo vide 20
da la profonda intimità dissolversi
in particelle irrequïete, simili
ai mobili pulviscoli de l'aria
palpitanti nel vivo oro del sole (6).

Rapito io m'era innanzi a la selvaggia 25
magnificenza del carme superbo (7)
che sul mondo raggiò l'audace idea:
— libero il Cosmo d'ogni nebbia arcana
di favolose origini: una fuga
d'atomi immensa in rettilinei moti, 30
ecco la trama primigenia: un'unica
massa indistinta di sparse molecole
che l'universa materia compongono
e segnano l'equabile cammino
entro il primordïal mare omogeneo (8). 35

Ma il patriarca del sermone antico,
che di Scïenza nel tentato vero
pace a la sospirosa anima (9) invoca,
e la stirpe de l'Uom dai tristi errori
onde Religïon seminò l'aure 40
s'argomenta francar (pietosa insania (10)
liberatrice de le menti oppresse
da i paurosi sogni onde su l'ara

schiere d'umane vittime innocenti
giacquero tremebonde; e Ifigenìa, 45
sciolta la benda a le virginee chiome,
aperse gli occhi esterrefatta al lampo (11)
de lo spietato acciar) supplice il guardo,
ma libero (12), vegliando in dura lotta (13)
sul meditato esametro immortale, 50
a Empedocle si volge, al santo figlio (14)
de l'Isola tricuspide che l'Etna
aderge al cielo e di tre mari il flutto
salso respira; al prediletto alunno
de le vergini muse e de l'austera 55
Filosofia; a lui che gli elementi (15)
turbinanti mirò de l'Universo
e, travolti i « princìpi » entro l'oscuro
fremere d'ignorata onda, comporsi
ne l'ordine dei corpi, e de la luce 60
al subitaneo balzo illuminarsi
la gran scena del mondo: e i monti e l'acque
e il tremolo infinito arco del mare,
e il cielo azzurro e le rotanti sfere.
Tale nei vetri de la chiusa stanza 65
in fantastiche foggie si dispiega
l'opra del verno pallido, che vive
anche nel gel, quasi scherzando, e magici
convolvoli disegna, e cristallini
vezzi ricama, e colonnati ed archi 70

meravigliosi avventa, in non mai vista
architettura, che del sole ai primi
raggi sfavilla in arabeschi d'cro.

II.

A Empedocle si volge il corrucciato
signor del Carme vigile che i ceppi 75
rompere tenta de le menti schiave;
a lui che di Scïenza i sommi veri
dolcemente cantò, volge Lucrezio
lo sconsolato verso, a lui sovrano
spirto che di Natura la dispersa 80
e ognor ripresa, e rinnovata e immensa
trama contempla nei processi estremi
d'*Amicizia* e *Contesa* (16); ed il certame
cosmico de' pianeti, e de la Terra
l'ansio ciclo doglioso Eracliteo (17) 85
superando, s'affaccia alto a lo « sfero »
ove tace Contesa e vince Amore (18).
L'unità dei contrarii è ne lo sfero
e vi domina il Fato, oscuro fondo
de la insonne materia: e da lo sfero 90
se la Contesa indocile distacca
il nucleo primo, l'etere che fugge
a la sostanza elementar ritorna.

Ma non in tutto riposar si sente
l'insoddisfatto spirito latino 95
su la dottrina genïal del grande
Siculo antico: perchè tolto il vuoto
al mover de le cose ogni meandro
riman precluso, e inammissibil sembra
ogni moto, ogni vita; e pausa alcuna 100
al frangersi dei corpi egli non vide (19).
Pur non l'atomo già principio e fine
di ponderal materia, al tuo pensiero
brilla, o Lucrezio, irremovibil termine,
testimon muto su l'orlo del Nulla, 105
esteso, inafferrabile, assoluto,
che intelletto mortal trascende, e resta
di scientifico mito in nube avvolto;
ma una superïor forma de l'Essere
certo persegui, inappagato ingegno, 110
e principio fecondo altro vagheggi (20).

III.

Non forse ancor ne' secoli vedesti (21)
postremi, innanzi a te, là ne la Gallia
Narbonense balzar viva l'idea
di Pier Gassendi (22), e d'Epicuro il prisco 115
atomo intatto con pensier felice
in nova possa richiamar? Non forse

Cartesïani vortici vedesti (23)
volgere l'universo; o il dinamismo
atomico di Leibnitz (24), che l'eccelsa 120
Monade escogitò? L'Entelechìa (25)
fondamentale ei seppe, che in se stessa
riposa e move; e Nicolò da Cusa (26)
ne le notti di Roma ampio-stellate,
su l'Esquilino tacito cogliendo 125
de l'italo saper voci lontane,
seguìa nel vasto sprofondar de' mondi,
popolati di vive intelligenze,
in cui gittava — ostia di tempi oscuri —
la tragica e ribelle alma il Nolano (27): 130
mirabile principio, onde Natura
per infiniti gradi attinge il lume
di Coscïenza e da lontan risente
d'Anassagora il Nus (28) interïore
virtù de la Sostanza universale. 135

Diritta al ciel come l'abete, o come
l'agave in fiore, si protende l'anima
de' solitarii ingegni, che a la stirpe
infelice de l'Uom sono speranza
e amica luce; si protende l'anima 140
del genio indagator, che assiduo cerca
ne l'atomo l'Empiro e il Nume ascoso.
Passa il Dio ne la folta ombra de l'Orsa,

sul Polo assorto ne l'eterna rota
de le profonde Costellazïoni. 145
Ma ne l'Atomo dorme il gran mistero.

Tempo verrà che da l'estremo e chiuso
minuscolo inscindibile una viva
fiamma prorompa e il gran mister disveli?
Qual mai forza o desio gl'indivisibili 150
attrasse in danze vorticose? quale
secreto amor li assunse a l'alto giro?

Piega il Saggio la fronte, ed il Poeta
tocca l'aureo tricorde, onde il securo
inno a Venere scioglie, alto ne' secoli. 155

Condove, Agosto-Settembre 1918.
Aprile 1919.

NOTE

AL PRIMO INNO

(1) Il primo dei tre inni, dedicato a Lucrezio, prende ispirazione dal suo poema e tratta dell'atomo come oggetto di pura speculazione filosofica, seguendolo fino alla sua sparizione nella monade dei filosofi moderni.

(2) L'esordio è un'affermazione della nota psicologica e individuale che è nel fondo del presente lavoro.

(3) Leucippo, nella scuola di Tracia, ci presenta il primo

sviluppo della dottrina atomistica, forse alla fine del VII secolo a. C., e in principio del VI; Democrito, il suo continuatore intorno al 400 a. C., viene generalmente ricordato come il capo della Scuola che «il mondo a caso pone».

(4) Epicuro (342-270 av. C.) raccolse e sistemò la dottrina atomistica in Atene e l'arricchì di concezioni nuove. Il suo sistema si allontana da quello pure atomistico di Anassagora in quanto non ammette l'intelligenza come una particolare energia distinta dal mondo fisico, ma come un fortuito aggregato di atomi.

(5) Circa l'esistenza del vuoto fra atomo e atomo insiste particolarmente Lucrezio sull'esempio di Epicuro, con ragionamenti che ancora oggi reggono alla critica.

(6) Immagine questa notoriamente dedotta dallo stesso Lucrezio, e che può dirsi caratteristica.

(7) «Carme superbo» è detto il Poema Lucreziano in quanto rappresenta la sovrana presunzione dell'uomo di affermare verità di scienza non in tutto accertate.

(8) La monotonia di questi versi deve dare la sensazione dell'uniformità di moto nell'indistinto primordiale, da cui per un successivo processo di distinzione sono derivate tutte le cose.

(9) Di questa interna inquietudine dell'anima di Lucrezio si hanno molti indizi, sui quali pure si diffonde lo Stampini nel suo scritto «sul suicidio di Lucrezio».

(10) Mi permetto l'uso di questa locuzione Foscoliana per accentuare il carattere morale dell'ateismo di Lucrezio, il quale intende specialmente ad allontanare l'uomo dalle superstizioni religiose che impongono i sacrifizi umani.

(11) Tutti ricordano la commovente evocazione Lucreziana del sacrifizio di Ifigenia, che dà la nota sentimentale dell'ateismo del Poeta.

(12) Lucrezio invoca con affettuosi versi l'immagine di Empedocle, pur rimanendo indipendente nella sua fondamentale concezione dell'universo.

(13) Si allude all'evidente difficoltà in cui si trovò Lucrezio nel dar moto e rilievo ad un vasto sistema logico trasportato in una grandiosa rappresentazione della vita e della Natura, collo strumento di una lingua non ancora pervenuta a quella ricchezza e perfezione formale che a tanta impresa era necessaria. Cfr. STAMPINI, *Il Suicidio di Lucrezio.*

(14) *Santo figlio.* Così si può qualificare Empedocle secondo il concetto di Lucrezio e l'opinione che di lui era rimasta fra gli antichi.

(15) Empedocle con la teoria degli *Elementi* permetteva di ridurre i fenomeni naturali a princìpi di *quantità*, di *numero*, di *proporzione*, mentre, secondo la sua opinione, per un'intima vita si muove tutta la materia del creato. Se il mondo di Epicuro è un meccanismo automatico, quello di Empedocle si presenta sotto le forme del *Ciclo cosmico* nella veduta mistica dello «sfero» ciò che viene adombrato nei versi che seguono.

Per quanto riguarda questo argomento mi riferisco al libro di Ettore Bignone su Empedocle (Torino, 1916).

(16) Empedocle chiama *amicizia* e *contesa*, ciò che altrimenti si potrebbe chiamare *attrazione* e *repulsione* delle particelle del mondo fisico. Sono i due processi estremi di unione e di dissoluzione nel certame cosmico, che Lucrezio rese nel romano *vitalia* e *mortalia rerum.*

(17) *L'ansio cielo doglioso* e il *logos eracliteo* non soddisfano la coscienza di Empedocle, che non s'appaga delle verità in puri termini di dialettica come Eraclito, o in puri termini di Natura come Lucrezio. Cfr. BIGNONE, *op. cit.*

(18) L'Amicizia supera la Contesa e stringe gli elementi in

nodi d'amore. La dolorosa vita molteplice dell'Universo si acqueta nell'unità dello *Sfero* ove la Contesa ha pace. Ma il Ciclo si riproduce, la Contesa esce da lo Sfero e riaffatica il mondo nel travaglioso «certame cosmico» per compiere un nuovo ciclo: il ricorso indefinito simile a quello della concezione storica di G. B. Vico.

(19) Ho già osservato (n. 5) che l'esistenza del vuoto insieme a quella dell'atomo è il principio fondamentale della dottrina di Epicuro secondo Lucrezio, mentre Empedocle non sembra vedere un limite alla divisibilità dei corpi.

(20) Mi sia lecito di dedurre da alcuni atteggiamenti dell'animo di Lucrezio un'aspirazione che va oltre la concezione fisica del suo atomo, impenetrabile, continuo, assoluto, interamente materiale, secondo l'accezione da noi data comunemente a questo aggettivo. Empedocle toglie dai sensi il concetto degli *Elementi* e quello di *mutazione* e di *mescolanza.* Ma fra gli elementi colloca l'*amicizia* cioè l'amore. E' la forza cosmica. Forse in questo punto Lucrezio si ricongiunge al filosofo Acragantino.

(21) La visione rapida della concezione dell'atomo quale è stata posteriormente formulata nei tempi moderni dal Gassendi, adombrata da Cartesio, fissata da Leibnitz e da altri, che ne hanno fatto una entità astratta, non può aver posto in questa parte del mio lavoro che sotto forma di uno scorcio di storia della filosofia, condensato in pochi versi e forse intravveduto dallo stesso Lucrezio.

(22) *Pierre Gassendi,* il ben noto propugnatore dell'*eudemismo epicureo* e dell'idea atomistica del mondo, fu matematico e filosofo, contemporaneo e amico di Galileo, n. a Digne, in Provenza, nel 1592, m. nel 1655 a Parigi. Fu il restauratore della teoria di Epicuro e il principal critico dell'aristotelismo. Però l'atomo nella concezione di Gassendi è dotato di

principi attivi che non appaiono in quella di Epicuro e di Lucrezio.

(23) Ho creduto di poter collegare i «vortici» di *Cartesio* ad una concezione atomistica di ordine dinamico.

(24) Il grande matematico e filosofo tedesco *Goffredo Guglielmo Leibnitz* (1646-1716) spinse la divisibilità dei corpi oltre l'atomo materiale fino al punto geometrico, detto *monade*, entità semplice, avente vita propria, una concezione trascendentale, puramente metafisica, con la quale si avvicina ad Aristotele.

(25) *Entelechia* è espressione aristotelica con la quale molti filosofi moderni intendono significare un fattore spoglio di carattere quantitativo (e perciò indipendente dal principio delle energie) che opera nel mondo organico. Questo concetto indeterminato domina nel sistema di Leibnitz e si può far risalire alla mente di Nicolò da Cusa, a cui si riconnette la dottrina di Giordano Bruno sulla pluralità dei mondi e sull'unità dei sistemi stellari nell'idea universale, l'Entelechia vivente in tutte le cose. Cfr. HANS DRIESCH, *Il Vitalismo*, Palermo, 1906, pagina 17.

(26) Cardinale da Cusa, n. 1401 a Cues, nella provincia del Reno, sulla Mosella, m. 1464 a Tivoli, divenuto italiano per adozione, uno dei più grandi pensatori del secolo del Rinascimento, precursore immediato di Copernico, prima del quale raccolse in Italia la vecchia tradizione ancor viva della Scuola di Pitagora.

(27) Non occorre insistere sulla parentela intellettuale di Giordano Bruno col Cusano.

(28) Il *Nus* era per Anassagora una forza primordiale identificata con l'intelligenza.

INNO SECONDO

L'ATOMO CHIMICO (1)

Alla memoria di Lavoisier.

I.

Piega il Saggio la fronte, ed in sè stesso (2)
ricerca la ragion, che ne le cose
balenando gli sfugge, e d'ogni cosa
il nulla gli discopre. Or con novella
speme al senso ritorna: e la molteplice 5
Natura, il sasso, l'animal, la pianta,
riguarda in suo pensier delineando
fisici regni e le Scïenze e l'Arti,
che Stagira ebbe in cura e lanciò a volo
sopra la conquistata Asia materna. 10
Ei le raccolse intorno a sè, possente
nell'organar « classi » e « famiglie » in una
prima concezïon vasta del mondo (3).

Per lungo ordine d'anni una tenace
de l'umano saper forma, costrutta 15
con artifizio di sottil lavoro (4)
le menti prone ad infallibil verbo

incontrastata dominò; ed un vano
sillogizzar di mal discussi veri,
tenne luogo del vero. Esperïenza (5) 20
arte arabica fu, che prima diede
alla Fisica impulso ed a l'Alchimia (6),
ma ermetica Scïenza e magic'arte
tenean que' rozzi secoli che videro,
predecessor di Fausto, il Trismegisto (7) 25
in cupo antro agitar misterïosi
apparecchi di vita e morte insieme.
Lunghe notti ei vegliava: or l'occhio fisso
a l'alambicco, che stillar dovea
de la vita l'essenza, ed ora intento 30
su gli avidi fornelli, al mal tentato
trasmutar dei metalli in pallid'oro.

Quello strano ideal mondo intessuto
di logiche entità, cui folte nubi
metafisiche ombrâr, papa Gerberto (8), 35
matematico e astrologo, di cifre
arabiche dotato, è fama, un tempo,
rispecchiasse così, che un mago parve
nel selvaggio Occidente; e Alberto Magno
in multiforme vigorìa d'ingegno (9) 40
pur lo raccolse, e l'Aquinate insigne;
e l'Alighier, che tutto in sè lo chiuse,
e di celeste poesia lo cinse.

Quasi precorritor lampo di luce
sperimental passa il Britanno (10), audace 45
spirito di portenti in cupa notte
d'alchimistiche fole, autor creduto
de la pirica polve, onde lo scoppio
un'arcana virtù di forze orrende
rivelava a gli umani; e primo ei diede 50
il convesso cristal che a l'occhio mostra
giganti de' minuscoli le forme.

II.

Ma ne l'Itala terra un divin sorse
lume di mente (11) a irradïar le vie
libere del pensier, che di natura 55
la vasta fenomenica apparenza
sperimentando con sesta e bilancia,
a la Sfinge strappò responsi novi.
Del sistema così ruppe il suggello
e la fonte sgorgò limpida e pura 60
del rinnovato Scibile, che il triste
genio di Mefistofele vorrìa (12)
oggi contaminar col suo veleno.
Molti lustri passâr dai giorni oscuri
che de l'Astrologia dal turpe involucro 65
Astronomia liberò l'ale, e l'ampio
volo drizzò nel più lontano Empireo (13).

Molti lustri passâr dai tetri secoli
che di nordiche fole empiean le notti
insino ai dì che su la morta Alchìmia 70
surse audace la Chimica.

Sanguigna
alba tingeva il cielo allor che l'inclito (14)
Dottor, gloria di Francia — onde un tesoro
vivo di sapïenza a noi discese —
la giovinetta Chimica educava, 75
ma invan l'ultimo bacio a lei chiedea (15).
Ben seppe egli fugar la vacua ipotesi (16)
del germanico Stallio, e da le nebbie
sgombrar di metafisiche dottrine
lucido il dardo del pensier lanciato 80
a non fallibil meta: i quattro antichi
elementi scomparsi, e l'acqua, scissa,
oh meraviglia! sprigionare il soffio
che dà spirto a la fiamma, ed ai mortali
il sangue rifluir fa ne le vene (17). 85
Fissi d'ogni composto gli elementi
e i lor fisici aspetti in un perduti
aspetto novo, e in nova indole fusi (18).
L'intime nozze coronar di folgori
suol natura sovente, ond'essa il fervido 90
gioco si piace festeggiar con impeto
possente di mirabil metamorfosi (19)
qual non Ovidio mai, nè Dante stesso

imaginâr ne' più stupendi sogni
de la sovrana fantasia pittrice. 95
Fissi d'ogni composto gli elementi
e l'ámbito dei gas che, liquefatti
dispariran, con breve lampo, in acqua (20).
Fissi i volumi per l'ugual portato
di gassose molecole, Avogadro, 100
il subalpino spirito tenace,
discoprirà fondamental principio
di sapïente Chimica severa (21).
Ma già procede in numero e misura (22)
col rigor de la vigile bilancia, 105
fin da' suoi primi passi ardimentosa
la Scïenza che un dì parve magìa.
Fisso il peso così de' componenti
imprigionati in numeri immutabili,
o in serie ferma di mutevol cifra, (23) 110
non più di cieca sorte un capriccioso
folleggiar di molecole insensate,
o di Natura strani giochi appaiono
ne gli infusi metalli e ne la vita,
le mutevoli forme, ma sicura 115
disciplina di leggi matematiche,
in numeri temprate ed armonia
come un giorno Pitagora ben seppe
in numerata melodia celeste
compor le sfere a l'ultima dolcezza (24). 120

III.

Onde il Dottor che l'altissimo vide
significato de gli sparsi veri
ne lo sperimentar vasto raccolti,
primo affermò l'indistruttibil somma
di ponderal materia, che nessuno 125
nè struggere potrà, nè accrescer mai (25),
dubitoso non già se nei remoti
meandri forse di Natura un giorno,
non ponderal, nova sostanza ignota
esalassero i corpi radïando. 130
E vide in suo pensier l'inevitabile
unità di materia ultima, l'atomo.
L'atomo forse d'Epicuro antico,
muto avanzato guardïan de l'Essere,
chiuso individuo su l'orlo del Nulla, 135
guardante ne l'*abisso orrido immenso* (26)
che il tutto inghiotte infaticabilmente?
O non l'inizïal forma che plasma (27)
le più tenui molecole, e ne' corpi
variamente le associa, ed in cristalli 140
con interna virtù geometrizza?
In suo cammino trïonfal si evolve
su la materia, eterna, e intorno cerca

ne l'aspettante protoplasma il primo
occhio dominatore e la fatale 145
cellula cosciente in cui di morte
il brivido trascorre e il pensier trema.
O Natura, Natura, in qual profondo
magistero di forme e industri errori
moltiplichi de gli esseri la trama! 150
E chi le leggi de le forze estreme (28)
de l'atomo dirà? e chi dei moti
molecolari il temperar secreto
seguirà con attento occhio sicuro?
Non forse ratto ed invisibil l'atomo 155
vibra dentro le fisiche unità?
Non forse queste ascondono volubili (29)
planetarii sistemi infinitesimi?
Giorno forse verrà che il non mai scisso
minuscolo fatal rischiari a un tratto 160
luce novella dal suo grembo esplosa?
Tempo verrà che uno spiraglio schiuda
l'individuo impassibile, e una grande
visïon di misteri a noi conceda?

O voi che mi ascoltate, all'affannosa 165
inchiesta invano l'ultimo responso
cercherete dal Fisico possente,
che innanzi tempo al Tartaro sospinse
la gran tragedia de le sorti umane.

Ahi! ahi! chè il capo rotolante e mozzo 170
di Lavoisier straluna gli occhi e tenta
col sangue in gola gorgogliante, invano
de l'intelletto l'ultima parola.

Condove, Settembre 1919.
Aprile 1920.

NOTE

AL SECONDO INNO

(1) L'*atomo chimico* è la seconda concezione dell'atomo, ma non più dovuta a pura speculazione filosofica, bensì dedotta dall'esperienza. Se nella sua prima parte questo poemetto riassume un aspetto della Filosofia naturale dell'antichità classica con una scorreria complementare nel pensiero moderno, ora s'intende di raccogliere in un quadro il movimento scientifico medievale e moderno fino alla creazione della Chimica scientifica per opera di Lavoisier e dei suoi continuatori, onde risulta confermata l'esistenza di un'ultima suddivisione della materia in una particolare unità a cui si attribuiscono centri di affinità atti a formare nuove combinazioni e corpi nuovi.

(2) Lo spirito umano si ripiega su se stesso (Socrate) con evidente deviazione dall'indirizzo naturalistico della Scuola Ionica.

(3) Aristotele rappresenta il ritorno allo studio della Natura, ma in una forma sistematica. Egli organizza il sapere fissando l'ordine delle scienze, la scienza delle classificazioni

e i primi elementi di una nomenclatura scientifica. Trasforma la conquista di Alessandro in una conquista del sapere: le scienze che erano venute dall'Asia nella loro forma empirica rudimentale vi ritornano dalla Grecia divenute più adulte e conscie di sè.

(4) S'intende la Filosofia Scolastica che dominò l'Occidente nella seconda metà del Medio Evo, dopo la Patristica, e fu essenzialmente formata di elementi logici e deduttivi con scarse traccie di osservazione e di esperienza.

(5) L'esperienza come mezzo di ricerca risale certamente agli Arabi, benchè non regolata da un vero metodo e deviata da spirito metafisico.

(6) Dico *Alchìmia* (Cfr. DANTE, *Inf.*, XXIX, ultimo verso). Non v'ha dubbio che gli arabi hanno fatto specialmente progredire queste scienze con la scoperta di molti reagenti e di un materiale che fu poi utilizzato dalla Chimica.

(7) *Ermete Trismegisto* è il patrono simbolico degli Alchimisti nell'alto Medio Evo, fondatore delle Scienze occulte.

(8) *Gerberto d'Aurillac*, che fu per brevi anni papa Silvestro II (999-1001). E' fama ch'egli avesse dapprima studiato in Ispagna alle scuole arabe, e dopo essere stato abate di S. Colombano in Bobbio, accusato di magìa riparò in Germania. Vescovo di Reims e poi di Ravenna, accrebbe nel mondo la riputazione della sua enciclopedica dottrina e a lui si attribuisce l'introduzione in Italia delle cifre impropriamente dette arabiche, la qual cosa viene pure attribuita a Leonardo Fibonacci da Pisa.

(9) *Alberto Magno* (1193-1245) il famoso capo della Scuola di Parigi nel Medio Evo, a cui si ricollegano S. Tommaso, Dante e Ruggero Bacone. Tommaso d'Aquino (1227-1274) diede una nuova sistemazione alle scienze sull'esempio di Aristotele, fissata nella Filosofia cristiana medievale.

(10) *Ruggero Bacone* (1214-1292), matematico, fisico, alchimista, cui viene attribuita da molti la composizione della polvere da sparo e l'uso del microscopio semplice.

(11) E' chiara l'allusione a Galileo e al metodo sperimentale, che è metodo rigoroso di comparazione e di misura, col quale soltanto si possono scoprire le leggi dei fenomeni naturali, togliendo ogni valore ai sistemi preconcetti, che intorbidano la libera visione dei fatti.

(12) Mefistofele è il cattivo genio della scienza rivolta ad interessi particolari e a danno della collettività umana. Altrove, in queste pagine, lo stesso nome è pure usato nello stesso senso.

(13) La moderna Astronomia è riuscita a verificare la legge di gravitazione fuori del sistema solare nell'orbita ellittica del sistema di Sirio, il che val quanto dire nell'Empireo.

(14) *Antonio Lavoisier* (1743-94) fisico, matematico, astronomo, fondatore della Chimica scientifica sulle rovine della vecchia Alchimia, nel 1773 intraprese le sue memorabili esperienze su l'aria, su l'acqua, su l'ossigeno, sulla combustione, sulla respirazione animale.

(15) Si ricorda che Lavoisier, condannato a morte dal tribunale rivoluzionario, chiese alcuni giorni di tempo per terminare un'esperienza di grande importanza; ma il tribunale rimase inflessibile. La testa del grande chimico cadde l'otto marzo 1794.

(16) Si tratta della teoria del Flogisto dovuta al chimico tedesco Giorgio Ern. Stahl (1650-1734). «Vacua» è detta la ipotesi, che presupponeva l'esistenza di un corpo avente qualità negative di peso.

(17) S'intende l'ossigeno, che alimenta la combustione e la respirazione animale.

(18) La combinazione chimica è caratterizzata dalla spari-

zione dei componenti nelle qualità fisiche affatto diverse del nuovo corpo che dalla combinazione risulta.

(19) Chi non ha presenti le vivaci manifestazioni della violenta combinazione dell'ossigeno col potassio, gettato sull'acqua avvolto leggermente in un po' di carta asciugante? Fenomeni varii di calore, luce, elettricità e magnetismo presentano in misura diversa tutte le combinazioni chimiche, cioè le profonde trasformazioni di materia.

(20) La *chimica quantitativa*, fondata da Lavoisier, ha per base non soltanto le proporzioni fisse dei pesi dei componenti, ma trattandosi dei gas, le proporzioni dei volumi.

(21) *Amedeo Avogadro*, n. 1776 in Torino, m. 1856, enunciò nel 1811 la legge che attribuisce a uguali volumi di gas un egual numero di molecole, date le stesse condizioni di temperatura e di pressione. La Chimica atomistica e la Fisico-chimica rientrano in questa definizione: ne risulta che le molecole devono avere le medesime dimensioni.

(22) Lavoisier aveva già avviata la Chimica fin dal tempo suo sulla linea del metodo rigoroso: qui si allarga la visione poetica alle leggi quantitative formulate in seguito da altri illustri scienziati sulla base del concetto stabilito dal sommo chimico francese.

(23) La legge delle proporzioni multiple data da Dalton (1766-1844) che fissa la teoria atomica.

(24) Davanti a questi numeri diventa naturale il trapasso lirico al pensiero di Pitagora che le sfere celesti identificava con le note musicali e la musica fondava su rapporti numerici dati dalla corrispondente lunghezza delle corde sonore. « Ultima dolcezza! ». DANTE, *Par.*, XX, 75.

(25) E' celebre la formula di Lavoisier: « Nulla si crea, nulla si distrugge », il nuovo canone della scienza sperimentale.

(26) Ognuno ricorda come in questi termini il Leopardi abbia saputo dare al mondo la sensazione e il brivido del Nulla.

(27) Sono qui in opposizione due concetti dell'atomo, passivo l'uno, l'altro invece con tutte le virtù della vita, in una energia iniziale aspirante alle forme organiche, fino alla visione auto-cosciente della morte; triste, ma alto privilegio dell'uomo. «Chi non sa, non muore» mi dice piano il Pascoli.

(28) Nell'atomo sono implicitamente comprese le leggi, che regolano la vita interna delle molecole e delle cellule e di tutte le superiori aggregazioni della materia.

(29) Sull'ipotesi moderna che assomiglia ogni atomo ad un sistema planetario si tornerà nell'ultima parte di questo lavoro.

INNO TERZO

L'ATOMO ELETTRICO (1)

A Guglielmo Marconi.

I.

Al terzo volo del commosso ingegno
soccorretemi voi, spiriti magni,
che nuovi a l'Uom su l'universo apriste
occhi di luce, pari al saettante
bianco del riflettor guizzo che fruga 5
la notte fonda. E son mirabil cosa:
da l'occhio microscopico che spia
di vita arcani mondi in una d'acqua
tremula stilla, a l'occhio telescopico
valicante le vie de l'infinito; 10
al raggio ancor che in non visibil luce
ignorate parvenze a noi ritrae (2)
in piccioletta lastra imprigionate.
Soccorretemi voi, datemi l'arte
che di Natura i penetrali entrando, 15
e infrante al suol le cristalline sfere,
una novella Fisica (3) ci diede
trasfigurata in cielo: e ne la luce

che da lontano a noi mandano gli astri
per dïafani prismi in sapïenti 20
caratteri di accese iridi accolta,
improvvisi orizzonti a l'occhio umano
e a la chimica analisi schiudendo
la natural filosofia sospinge
oltre ogni segno di sperata altezza. 25

Onoriamo color che ne l'ascesa
guidan l'umano armento a più gentili
forme di vita socïal, a nova
luce d'idea. In erma solitudine
meditativa assorti, ed ozïosi 30
nel giudizio volgar, l'esigua schiera
Storia in severa brevità ci addita:
processïone tacita e perduta
nel lontanar de' tempi, ove Talete
de l'Elettro avvertì l'occulta possa, 35
presentimento di remote plaghe
fede operosa de le genti nove.
Qui il Geografo appar ch'ebbe ardimento (4)
armato appena d'uno stilo, al raggio
meridïan, de la Terracquea mole 40
(ignota ancor nel gemino Emisferio)
di misurar la curva; qui l'armilla
Ipparco gira a l'astrolabio, e fissa (5)
sul culminar de l'arco in ogni stella
termini saldi al varïar de' cieli. 45

Egli nel punto equinozial che sfugge
dietro il corso del Sol, sorprende il lento
retrogradar del Polo. E chiama, e chiama
ai supremi colloquii il tosco Paolo (6)
e Ticho Uranio, d'orbite ribelli 50
(oltraggio ai cieli Tolemaici!) attenti
lineatori di comete in fuga.
Ivi di Siracusa il Geomètra (7)
con Leonardo e Galileo favella
liberamente in amistà sublime; 55
ed Aristarco (8) da lontan le braccia
a Copernico tende ed a Keplero.
Intorno a un Grande (9) vedesi l'eletta
schiera comporsi, e riguardar contenta
sul volto di Colui che fu del cielo 60
scandagliator sovrano, annoverese
creator di concenti, autor di vaste
conquistatrici del fuggente Urano
macchine eccelse, di Colui che primo
ne le disperse nebule intravvide 65
candido albor di giovinetti soli.
Fra l'Universo e l'Atomo il corteggio
del nostro Sol siede composto in una
gigantesca molecola celeste
cui la fascia central punteggia il Piazzi (10) 70
di più minute gemme, e a cui Nettuno
ultimo dona Leverrier col solo (11)

antiveder de' calcoli severi.
Poichè sol ne la chiara e geometrica
forma sa ritrovar Filosofia (12) 75
la realtà ne la certezza, e primo
ne la diritta indagine metodica,
col perforante meditar secreto,
ne die' la norma Galileo, e seppe
l'Anglo, final coronamento, il saldo 80
locar, de l'edifizio, arco in cui posa
la mondïal meccanica (13). L'idea
fu piena in Lui che l'alta matematica
seppe sperimentar, Newton divino,
legislator de' gravitanti soli 85
ne l'infinito spazio vagabondi.

Innanzi a Bessel, che ritenta l'ardua (14)
misura sideral che Arcetri schiuse,
e col possente eliometro la stella
coglie del Cigno, alto risplende il nome 90
di Quei (15) che il raggio luminoso scorse
propagarsi ne l'etere profondo
in misura di tempo, ed allo spazio
linear diede intelligibil forma
in misura di luce: poichè il raggio 95
rapidissimo corre il vano immenso,
ma non così che per mille anni e mille
a pupilla mortal la luce arrivi
da gli spenti del ciel soli remoti.

Or dei campi nubiferi l'accesa 100
ira di Giove incatenata al suolo
con la punta metallica disperde
l'Americano ardito (16), che l'onesta
canizie vede agitar contro i tiranni
meravigliata la mal certa Europa. 105
Il filosofo egli è, che il fulmin vasto
strappa ai Celesti ed ai terrestri numi
toglie lo scettro, le novelle stirpi
del vergin mondo a libertà chiamando.
Più a noi d'appresso grandeggiar si mira 110
il Fisico lombardo ond'ebbe nome
nei cumulati dischi l'apparecchio (17)
che il fulmine assoggetta a la parola.
Ad Alessandro Volta intorno stanno
fervidi alunni; e solitaria in atto 115
d'alto pensier, rivive la figura (18)
del Fisiologo insigne, il Bolognese
che l'occhio spinge oltre il confin segnato
dai congiunti metalli, e de la vita
la scintilla fuggevole sorprende. 120

II.

O genii del Tamigi e de la Sprea,
de la Senna e dell'Arno; o d'oltre Atlantico
ombre illustri di saggi e di poeti,

soccorretemi voi, datemi il libero
sguardo sereno, che sovrasta i torbidi 125
flutti dei dì calamitosi, datemi
l'olimpica virtù che al vostro arrise
perseverar fra i nembi. Ecco lord Kelvin (19)
la bianca testa alzar da la materna
isola di smeraldo a inesplorate 130
rive del tempo e de lo spazio, fuori
de la Galassia Via, oltre la polve
sterminata de' mondi, ov'ei persegue
l'idea ben certa de l'etereo mezzo,
che tutte abbraccia le vibranti ascose 135
energie di natura; ecco de l'italo (20)
saper, chiara facella, Angelo Secchi,
il varïar di colorato aspetto
intüir de le stelle e, nel fulgore
bianco di Sirio, indovinar dei soli 140
la giovinezza, e nel rossastro Antáres,
qual di rovente ferro, che dal bianco
calore al rosso trapassar si vede,
il declinar nel buio; e le molteplici
forze de la Natura in una sola 145
argomentar raccolte. Altri del cielo
Giovanni Schiaparelli (21), onor di Brera,
a noi svelava prezïosi veri,
col ritrovar, su l'orbite già note,
de le comete lacerate, i brani 150

vaganti, che ne l'aere piombando,
pe 'l tranquillo seren paiono stelle
precipitanti a sciami. Ecco de l'Helmoltz (22)
cumulatrice d'ogni moto, intatta
la legge, che la somma di energie 155
perennemente chiude.

Or de la luce
il concetto dinamico profondo
già un Dalmata filosofo de l'iride (23)
forse tentò; ma più sicuro il novo
di severa Sofia inclito alunno (24), 160
onor di Lombardia e di Romagna,
seppe affermar con la non dubbia prova
sperimental d'interferenze oscure.

Fra Grimaldi e Fresnèl (25), fra il primo autore
d'una trasmissïon per ritmic'onda 165
de la fulminea luce, ed il secondo,
sta l'Archimede Frisio (26), il sommo Ugenio,
che del raggio rifratto il doppio gioco
in doppia onda converse, e in non attesi
accorgimenti il gemino miracolo 170
verificar ben seppe, e seppe ancora
nel rigor de la nuda algebra il segno
profetico trovar de la centrale
forza operante in circolar tenzone (27).

Quale sopra tranquilla acqua di stagno (28) 175
d'un sasso nel cader l'onda s'increspa

e si dilata in circoli più vasti;
e quale intorno a lamina sonante
il moto in onde sferiche propagasi,
e gemono le note in ritmi aerei 180
or brevi e acuti, ed ora lunghi e gravi,
(tremoli spirti ne' cavi metalli
melodïosi d'organo canoro)
per l'etere così nei corpi effondesi
almo calore, e ne gli spazî gelidi 185
de l'Universo librasi la luce:
e saluti si scambiano in linguaggio
di luce i soli più lontani e in onde
di varii ritmi e vividi colori.
Pur l'onda luminosa non è sola 190
de la Natura ne l'orchestra immensa:
è l'iride settemplice, che in mezzo
de l'orchestra s'inarca, e intorno lascia
di là del vïoletto altri colori
non sensibili a l'occhio, altre armonie 195
inaccesse a l'orecchio, infinitesime
vibrazïon', mentre di qua dal roseo
e da lo spettro del calor, si spandono
sempre più estese onde veloci, e volano
i messaggi del Sole e dei pianeti. 200
E su la scala magica vibrante
di molteplici ottave al metro vario,
da la vasta Hertzïana onda che freme

nel bacio de la folgore pensosa,
all'onda breve de la luce, a quella 205
minor fra tutte, che nei regni ascosi
di fervide metastasi lavora,
ne la successïon libera e grande
modulata di alterna ombra e di luce,
lieve l'atomo elettrico trapassa 210
per ignoto voler ne l'infinito.

Da lo sperimentar così l'eterea
onda raccoglie il Maxwell (29), che nel vivo
flusso magneto-elettrico ricerca
de l'Universo il palpito profondo. 215

L'Uom di Mileto stupefatto mira (30)
da l'alto de gli estatici millennii
e d'Edimburgo al Fisico sorride.

III.

Ma l'energia elettrica una strana
anima parve, e fu creduta, quando 220
e la luce e il calor, con vece alterna,
stretti a misterïoso altro potere
(che nel ferro magnetico si mostra)
un senso vago di mal certa e oscura
affinità nei differenti moti 225

de la materia, sospendea le menti.
O Romagnosi, ombra veggente (31), dimmi
ne l'anima profetica qual voce
sentisti allor che la famosa apparve
esperïenza del Danese accorto (32) 230
che obbedïente il mobile magnete
a la nascosta folgore trovò?
Fra l'elettrica possa ed il magnete
si celebrâr le nozze: e nova crebbe
sotto il paterno occhio di Ampère (33) e l'opra
vigilante del Fáraday (34), scïenza
che Elettrico-dinamica si noma.
Forse un gentile spirito l'anello
a le nozze donò, magico anello
d'Italo fabbro (35) al poderoso maglio 240
saldamente domato; e non minore
dono profferse dei Taurini il Fisico (36)
cui balenò ne la sdoppiata luce
l'idea del moto rotatorio uscente
dal combinarsi in un di due magnetici 245
« campi di forza » ad angolo schïerati:
cospiran essi al turbine che in bella
ritorna original forma l'antica
esperïenza classica d'Arago.
Così nacque fra noi l'alto motore 250
propagator de l'energia fulminea
lungo il metallo de le corde aeree,

che de l'umana industria e de l'arti
ogni più grave pondo a vol trasporta
da le vette de l'Alpi a l'Oceàno. 255

O mio ricordo di lontani giorni
quando, pensoso giovinetto, io trassi
a Voi, sognante ascoltator devoto
de la parola grande, o Pacinotti,
o Galileo Ferraris! A Voi, forse, 260
arridea visïon de le composte
in fraterna armonia classi del braccio
e del pensier, ne l'opera che tutta
l'Umanità lavoratrice accoglie
sotto il suo luminoso arco di pace. 265

IV.

Ahi! ahi! chè infranto è il sogno; e un furïoso
demone irrompe (36*); e la civile Europa
tutta è fiamme e rovina. Angiol di morte
il ciel discorre qual sinistro augello,
dittero gigantesco alto-ronzante 270
fulminator de gl'imi; insidïoso
cetacëo di ferro il mar trapassa
non visto, il sommergibile, e le vaste
moli, del mar dominatrici altere,
lunga de l'arti infaticabil cura, 275

in un batter di ciglio a turbinìo
stritolante avviluppa in fiammea nube
e ne l'aperto vortice sprofonda.
Ahi! Ahi! chè infranto è il sogno; e insazïata
brama d'imperio, nel silenzio fatta 280
spaventevole macchina di guerra,
sovra i popoli tutti un voler solo
con la spada minaccia. I mari tuonano,
tuonano i cieli. La squarciata ed arsa
terra sussulta. Nazïoni intere 285
da la Vistola al Po, dal Reno al Volga,
si tendono anelanti in furor d'armi
(orrida vista al Sole!) e al furor dona
terribile poter quella che a l'Uomo
esser doveva confortatrice industre 290
Scïenza, ch'or nega sè stessa, e turpe
gara di lutti e di sterminio è fatta
dal bieco Mefistofele, che ammorba
l'aria, l'acqua, la terra, e morte semina.
S'accampa in mezzo Capanèo: d'intorno 295
si stringono a difesa i più lontani
popoli in armi; e rivoli di sangue
tiepido, le più fertili e ben colte
glebe corron fumanti; e le più liete
d'arti gentili e d'utile lavoro 300
popolose città, crollan gemendo.
Ma l'un su l'altro i grandi imperi, come

superbe moli ruinanti, o come
vecchi scenari di teatro in fiamme
spazza la Storia in un voltar di pagina: 305
le più temute Monarchie guerriere
con gran fracasso van precipitando
in altissima polvere; e fra i brani
de le infrante corone, si contorce
l'ultimo avanzo d'un'età caduta. 310
I vincitori e i vinti ansano insieme.
Ahi! ahi! chè infranto è il sogno; e l'Orïente
da la gelida Neva al Nilo adusto
vede Slavi ed Osmanli, Arabi ed Indi,
cui Britannia e Lamagna armano al cozzo, 315
nel pian corrusco fluttüanti, e manda
su l'incantato Bosforo baleni.
Il civile Occidente si divincola
ne la stretta fatal d'interna lotta,
che lo discarna, e che le più sicure 320
forme di libertà sconvolger tenta
dal fondo oscuro d'una plebe illusa:
moltitudine stolida, che adorna
di non placata invidia i peregrini
affanni a gl'ignorati ozii de' grandi, 325
e non intende de l'uguale in dritto
la perenne giustizia e la perenne
cieca ingiustizia socïal minaccia,
che livellando ognun col dar di pialla

su l'inegual, ai medïocri e ai vili 330
il magnanimo agguaglia, e la virtude
vera de l'uomo a un sol confine adegua;
nè il precipizio spalancato avverte
che a sè stessa apparecchia, in preda ai torvi (37)
profeti suoi, cui la sfrenata incalza 335
di cibo ingluvie e di poter ferocia.

V.

Saltano su la riva i ranocchietti (38)
che pur ieri coi rospi se ne stavano
sott'acqua quatti a gracidar disastri.
O tristi anfibi, o vili abitatori 340
de la palude livida, tornate
a le melme profonde. In alto il guardo,
de l'umano valòr la prora invitta
segue pur sempre un'infallibil meta.
E già fu vista in mar, fu vista in terra 345
la vaporiera trïonfar del flutto
senza confini, vïolar le selve
de la sacra materna India giganti
e de le aperte Americhe, fu vista
d'un secol d'oro agitatrice Iddia, 350
la macchina sbuffante, impetüoso (39)
motor d'acqua e di fiamma, che a la negra
torbiera attinge il solido alimento

di strapotenti industrie in tumulto
fra il ricco vulgo e il povero. 355
Tramonta
oggi il suo regno; e regno altro si annunzia
più bello fuor de' negri abissi, in alto
su la montagna candida di nevi:
miniera eterna inesauribil, sempre
risorgente da l'intima cagione 360
che la distrugge, luminosa al sole
promettitrice di carbon novello,
che l'inno canta a la Natura alpestre:
l'acqua festosa e romorosa, in libere
cascate, spumeggianti iridi al cielo; 365
l'acqua glorificata su l'antica
dorica lira che sentì l'ignoto;
l'acqua, che è forza e, accumulata in provvide
fortune di congegni a la montagna,
dal Vercellese Galileo rapita 370
ne l'ingranaggio eterëo invisibile,
il suo lavor propaga al monte e al piano,
ai casalinghi Dei benigna, avversa
all'insensato costipar d'irosi
maledicenti ad un lavor funesto, 375
che la famiglia dissolvendo, impone
una comunità torbida e bruta.

Rïalzi alfin da la miseria il capo
l'ultimo proletario; e dai tumulti

lunge si tragga e dalla rea taverna 380
che lo consuma e lo deturpa. Sano
e libero egli sia, non d'altri schiavo
che del Dover, ne la tranquilla e netta
coscïenza di sè. Conquisti ed ami
la sua piccola casa e l'orticello, 385
e l'onesto riposo e il libro amico,
che a più nobile ognor forma di vita
lo spirito ne alletti e lo sollevi
a più serena visïon. Dei pochi
ai molti sembra, in vano error confusi, 390
privilegio il saper, che a tutti guarda
benevolmente come splende il sole.
Fertile è il campo, e libero: ad ognuno
è concesso fruir de la ricchezza
che più si gode: l'umile vi accorra: 395
la parte che gli spetta egli si prenda.
Trovi compagna a la sua dolce mensa
familïar la pace; e sappia intera
del suo lavoro la divina gioia.
  Oh veder possa almen ne la presaga 400
mente più lieti giorni al mio paese;
a questa Italia travagliata e triste
nel furor cieco de' suoi figli; a tutte
le patrie insiem confederate in una!

VI.

« La materia non è, l'etere solo 405
esiste, e informa l'Universo; e luce,
calor, chimico raggio ed energia
magnetica doventa, e l'un ne l'altro
va trasformando; e de la vita il segno,
ultimo segno, per sentieri oscuri, 410
va ritrovando. E' spirto che pervade (40)
i corpi tutti, e suscita correnti
e procelle ne l'aria; e i desolati
poli de le più vivide consola
multicolori aurore ». 415
Alte vid'io
queste parole sovra un tempio d'oro,
di platino e d'uranio; e mi percosse
in una gloria d'anglici fulgori (41)
d'italo ingegno precursore il lampo.
O Nobili, o Melloni, o dei reconditi (42) 420
spettri, che a l'occhio sfuggono, sagaci
indagatori, il vostro nome io vidi
riflesso in cielo sovra il tempio d'oro.
E dei raggi invisibili lo spettro (43)
ultimo fu che dal pesante Uranio 425
trasse da prima il luminoso incanto,
che al pronto ingegno gallico svelava

il disgregar de l'atomo secreto.
Enrico Becquerel vide la tenüe (44)
fluorescente luce, che già in bella 430
forma sperimentale il Crookes (45) porgea.
meraviglia del secolo! nel chiuso
vetro di rarefatta aria, coi raggi
misterïosi dei sottili e rapidi
spiritelli fuggevoli, che il vacüo 435
cristallo in fondo illuminando vanno
del più tenero verde, al polo opposto
del « catodo raggiante ». E questi interni
catodici elaterii altri pur mandano
invisibili raggi, onde famoso 440
correrà il nome di Guglielmo Roentgen (46)
il fisico Ubicense. Una novella
luce non vista egli donava al mondo
che al chimico apparecchio è manifesta:
prodigïoso raggio, vincitore, 445
non sospettato in pria, de la tenace
opacità, che troppi a noi contende
de l'egro umano corpo insidïosi
misteri de la vita e de la morte.
Nè più gentile nuzïal corona 450
la fama intrecciò mai quale fu vista
pendere gloriosa su le fronti
de la Coppia novissima (47), raccolta
sovra la culla d'un Possente. Niuna

cosa più singolar vide Sofia 455
meravigliata al ver novello, al vasto
sprigionar d'una forza irresistibile
da la materia che l'Uranio implica (48).
E del Radio è la forza: è la tempesta
che del lucido tempio la tranquilla 460
trasparenza conturba, onde in balìa
del mobile elemento ogni più salda
conquista del saper sembrò mutarsi
quasi in trastullo tra le infide ed agili
dita del capriccioso Ercole impube (49). 465

E come in ciel la nebulosa appare
a l'occhio de l'astronomo, che vede
ne le nebule cosmiche novelli
mondi formarsi, e vïolenti incendî
significar de le raminghe stelle 470
esplosïoni sconosciute, tale (50)
si presenta del fisico a lo sguardo
l'Atomo col sistema infinitesimo
de' fuggenti satelliti veloci;
e come in ciel le indocili comete, 475
precipiti al perielio, si ritorcono
in curve paraboliche lontane (51),
così a sconquasso levansi ne l'atomo
infiniti corpuscoli minuti
esalanti ne l'etere lo spirito 480
eccitator de l'Universo intero (52).

L'Analisi spettral, che ci rivela
de la Natura non sognati abissi,
e de' metalli l'atomo ritrae
in una genïal festa di linee, 485
che è festa di color schierati a prova;
e ne dà cento a l'Elio (53), e mille e mille
per l'Uranio ne scopre (un sol corpuscolo (54)
più linee spettrali dispiegando
viva pittura d'ignorata musica), 490
stupefacente immagine ci addita
nel simbolico tempio, ultima, un'arpa.
Quale a lo spettro si diffonde in linee
molteplici, di cui ciascuna allarghi
ad un'intera gamma il suo concento, 495
l'Atomo è un'arpa d'infiniti accordi
da invisibile mano esercitata.
Così l'atomo elettrico, che move
de la scala universa il Coro immenso,
d'armonia luminosa in sè rigira 500
un'anima, che a l'etere trasfonde
ne le forme più varie il flusso, e ondeggia
in finissimi ritmi inascoltati.
Ma ben lo udiva il Fisico che l'onda (55)
magnetica trovò ne l'energia 505
raggiante, e il flusso trïonfal previde:
e udivalo colui che in riva a l'Elba,
onor d'Amburgo, apparecchiò la Pila (56)

meravigliosa, onde scoccò la grande
testimon di più estesa onda, scintilla, 510
che, rïaccesa fra Sávena e Reno (57),
le genti illuminò di nova aurora.

VII.

Ne la fosca turrita antica sede
de l'italo saper, dove il Marsili,
primo del mar geografo, e il Galvani, 515
apersero il vivente occhio a la luce,
Augusto Righi ricreò l'eterea (58)
Pila d'Amburgo, e un occhio aggiunse a l'uomo,
divinator de l'ultima fortuna.
Ne la fosca Bologna studïosa 520
la possa del voler l'ultimo impresse (59)
fortunato suggello a l'epopea
tacita degli eroi pensosi e soli:
poichè gli eroi pensosi in erma parte
sono fiamma di vita e sprone a l'opra 525
del socïal convivio, e in essi posa
l'Umanità progrediente: gregge
è la massa del popolo che irrompe
cieco a gli sbocchi del lavor, se manca
l'alta luce del genio ed il volere (60). 530
A Guglielmo Marconi, al bolognese
che, giovinetto ancor, l'alto disegno

vide, e seppe voler con la tenace
forza del genio, la fortuna arrida
e s'inchini la gloria. Ei le disperse 535
de l'umana famiglia offese membra
in un'onda d'amor congiunga alfine:
l'elettric'onda fatta obbedïente
a l'umano pensier, porti il suo nome,
col saluto d'Italia ai lidi estremi; 540
e de l'umanità pacificata
canti il grande inno ai più lontani secoli.

Così sul flutto de gli umani eventi
si leva l'immortal forza de l'io:
quell'io che l'agil nautilo di acciaio 545
nei profondi del mar gorghi sommerge,
non più minaccia ai naviganti industri;
e, signor del velivolo, con l'ali
aperte e ferme incontro al Sol, la sfida
lancia a l'ardimentosa aquila, e vola. 550
Quale d'atomo in atomo si affina
de la vita l'essenza e la scintilla
scocca de l'herzïana onda chiamante
altra scintilla da lontan, l'indomito
fiore de l'io si schiude a l'amorosa 555
Luce universa e a l'infinito aspira.

Condove, Agosto-Settembre 1920.

NOTE
AL TERZO INNO

(1) Dall'*Atomo elettrico* s'intitola il terzo inno, vasta e delicata materia di visione scientifica e ad un tempo fisiologica, psicologica, umana e sociale.

Per la parte puramente tecnica noto due opere essenziali da cui ho tolto molti elementi al mio lavoro: V. E. WARBURG, *Physik,* Leipzig, Berlin, 1915; G. GIANFRANCESCHI, *La Fisica dei corpuscoli,* Torino, 1912.

Ho tenuto particolarmente sott'occhio: A. NACCARI, *La vita di Michele Faraday,* 1908; G. COSTANZO, *L'opera scientifica di Lord Kelvin,* 1908; Sir J. J. THOMSON, *La materia, l'energia, l'etere,* 1909; J. BECQUEREL *Le idee moderne sulla costituzione della materia,* 1910; A. RIGHI, *Comete ed elettroni,* 1911; Card. PIETRO MAFFI, *Il P. Angelo Secchi,* 1918; RAVASINI, *Scientia,* Trieste, 1920.

Ciò sia detto per quei pochi lettori che volessero vedere più addentro nell'ardua materia di là dai limiti a me concessi in questo lavoro. In ogni modo, a schiarimento di chi non volesse andar oltre, dirò che l'atomo elettrico è l'*elettrone,* cioè l'individuo assoluto, l'ultima suddivisione ora ammessa della materia, di là dall'atomo chimico, che si risolve così in centri immateriali di energia.

(2) La fotografia coi « raggi X ».

(3) L'astrofisica quale ci vien data per mezzo dell'analisi spettroscopica, che ha trasportata in cielo la Fisica insieme alla Chimica, nuova fonte inesauribile di osservazioni e di scoperte sulla costituzione della materia e dell'Universo.

(4) E' famoso l'elogio di Plinio, che segnala di ardimento l'opera di *Eratostene* (230 av. C.) il quale seppe affrontare la

misura di un arco di meridiano col semplice uso di uno stilo fissato nella forma di gnomone.

(5) *Ipparco di Nicea* (130 av. C.) diede il primo catalogo di stelle determinando per ognuna la declinazione e l'ascensione retta. Mirabile è la sua scoperta del fenomeno della retrocessione lenta del punto equinoziale di un grado ogni 72 anni.

(6) Al nome del più grande astronomo dell'Antichità si vuol qui ravvicinare quelli di Paolo Toscanelli (1397-1482) e di Ticho Brahe (1546-1601), i due astronomi che nelle orbite quasi aperte delle comete, seppero riconoscere l'impossibilità dei chiusi cieli tolemaici.

Il Toscanelli aveva saputo calcolare quelle orbite, come dimostra il Celoria ne' suoi studi ben noti; Ticho Brahe è detto «Uranio» perchè ebbe il suo osservatorio nella gran Torre del Castello di Uranienburg nell'isola di Ween.

(7) Il ricordo di *Archimede* (287-212 av. C.) forse il solo fra gli antichi che abbia conosciuto e praticato il metodo sperimentale, amo associare a quelli di Leonardo da Vinci e di Galileo.

(8) *Aristarco di Samo* (280 av. C.) il maggior precursore di Copernico doveva di necessità vedersi congiunto a Copernico e a Keplero.

(9) *Fed. Gugl. Herschel* (1738-1822) nato nell' Hannover, fu dapprima maestro di musica, poi astronomo sommo. Scoperse Urano mentre stava per sfuggirgli dal campo visivo. E' sua la teoria dell'evoluzione siderale perfezionata poi dal Secchi e da altri. Valga per questa l'allusione al verso 66.

(10) *Giov. Piazzi,* valtellinese (1746-1828), con la scoperta di Cerere (1800) iniziò le scoperte degli asteroidi fra Marte e Giove, che diedero in seguito fino al numero di 800 circa.

(11) E' cosa nota che *Leverrier* (1811-77), nel 1846, col cal-

colo, scoperse Nettuno. Non è ugualmente noto che uno studente inglese, l'*Adams* (1819-61), avesse, prima di lui, pure colla teoria, raggiunto il medesimo risultato. Leverrier solo ebbe la gloria per aver primo annunziato il suo lavoro al mondo accademico.

(12) La verità matematica, secondo la nuova filosofia naturale, è la sola intermediaria fra la mente umana e il mondo sensibile, e dei fatti osservati è garanzia di certezza.

(13) La legge di gravitazione è la legge matematica di Natura più generale fra quante finora sono state riconosciute; e da essa tutte le altre si possono far derivare. Si sa che Newton inventò il calcolo differenziale e integrale per verificarla in tutti i punti dell'orbita di Marte. Così si può dire che egli «seppe sperimentare l'alta Matematica».

(14) *Fed. Gugl. Bessel,* matematico e astronomo, nato in Westfalia (1784-1846), rimise in onore un metodo già tentato da Galileo per determinare la distanza da noi delle stelle presumibilmente più vicine: la parallasse annua. Coi nuovi goniometri di precisione riuscì ad ottenere un angolo di parallasse apprezzabile, determinando così la distanza della 61ª del Cigno.

(15) *Olaf Roemer,* fisico danese (644-1710), scoperse la velocità della luce in 300.000 km. al minuto secondo e diede così un mezzo facile di esprimere in numeri accessibili al nostro linguaggio comune le enormi distanze stellari. Questo è significato nei versi che seguono, spero, con sufficiente chiarezza. Che i Soli lontanissimi spenti da migliaia di anni, rimangano al nostro occhio ancora visibili per la non istantaneità della luce in propagazione, è cosa già espressa felicemente da alcuni nostri poeti, come lo Zanella e l'Aleardi.

(16) E' trasparente l'allusione a Beniamino Franklin, fisico, inventore del parafulmine, economista, uomo di Stato e

strenuo difensore della libertà americana contro l'Inghilterra, nato a Boston 1706, m. 1790. Fu a Parigi nel 1776 per stringere l'alleanza con la Francia, e profonda rimase in Europa l'impressione lasciata dalla canizie animosa e intemerata dell'oratore della libertà americana.

(17) *Aless. Volta* (1745-1827) annunziò la sua «pila» il 20 marzo 1800 all'Accademia di Londra.

(18) *Luigi Galvani* (1737-98) scoperse, come è noto, nel 1780, l'elettricità animale. Celebre il dibattito fra Galvani e Volta sulla «teoria del contatto».

(19) *Sir William Thomson,* n. 1824 a Belfast in Irlanda, m. 1907, uno dei più grandi fisici di tutti i tempi, non solo per le sue innumerevoli scoperte e invenzioni, ma anche per il dominio del pensiero al di sopra della pura tecnica. Ebbe costantemente in mira il problema della costituzione della materia e affermò la necessità dell'esistenza dell'etere cosmico. Accanto al principio della *conservazione delle energie* formulò quello della *degradazione delle energie.*

(20) Il P. *Angelo Secchi,* direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano, n. 1818 a Reggio Emilia, m. in Roma 1878. Ha perfezionata l'astrofisica, rinnovando lo studio delle stelle. Nel suo libro sull'*Unità delle forze fisiche* ha profonde intuizioni, e getta, forse primo, l'idea che la materia comune altro non sia che moto di etere realizzato in centri di rotazioni.

(21) *Giov. Virginio Schiaparelli,* n. a Savigliano 1835, m. 1910, direttore dell'Osservatorio di Brera. Oltre alle sue scoperte su Marte, celebri sono quelle sulla vera origine delle così dette «stelle filanti» dovute agli avanzi di comete scomparse. «Pe 'l tranquillo seren...». DANTE, *Par.*, XV, 13.

(22) *Ermanno Helmoltz,* n. a Potsdam, 1821, m. 1894, grande fisico e fisiologo, principale assertore del principio della *conservazione delle energie,* che da lui ottenne la massima

generalizzazione (1847). Cfr. CARLO DEL LUNGO, *L'opera scientifica di H. Helmoltz*, Roma, 1900.

(23) *Marco Antonio De Dominis*, arcivescovo di Spalato, fisico e matematico, n. 1566 in Arbe (isola del Quarnaro), m. a Roma, 1624. Autore del trattato *De Radiis visus et lucis*, (Venezia, 1511), da cui Newton trasse elementi alla teoria dell'iride.

(24) L'idea della luce considerata come moto e non come materia rapidamente diffusa, è espressa chiaramente dal Padre *Francesco Maria Grimaldi*, bolognese (1618-1668), che pure fornì al Newton materia alla nuova teoria sui colori. Noi riguardiamo il Grimaldi come primo assertore certo delle ondulazioni luminose, ch'egli provò col fatto di due raggi sovrapposti che non si sommano, ma si sottraggono, se in fase opposta di vibrazione (interferenza).

(25) *Augusto J. Fresnel*, n. 1788 a Broglie, m. 1827, l'*aquila dell'ottica*, co' suoi lavori su la diffrazione, la polarizzazione e la doppia rifrazione mutò faccia alla scienza, perfezionando la teoria delle ondulazioni eteree.

(26) *Cristiano Huygens* (pron. *hoighens*, lat. Ugenio), matematico e fisico olandese (1629-95), si leva gigante fra due altri grandi della fisica e della meccanica: Galileo e Newton. Qui egli è considerato unicamente per la parte presa in sostegno della teoria delle ondulazioni, veramente decisiva. Egli diede la spiegazione del fenomeno della doppia rifrazione esposta in tutti i trattati di fisica (Cfr. ROITI, *Elementi di fisica*, 1887, II, 264).

(27) Si allude al teorema della *forza centrale*, la cui formola, data dall'Huygens, è detta «profetica» perchè da essa, congiunta a quella della 3ª legge di Kepler, trasse Newton la formula della gravitazione.

(28) Nei versi che seguono da questo fino al 211 viene il-

lustrata la teoria delle ondulazioni estesa non soltanto al moto luminoso, ma anche all'ultra-violetto, da una parte, e all'ultrarosso dall'altra, fino alle onde elettriche di Hertz, di cui si dirà in seguito.

(29) *James Clark Maxwell*, n. 1831 a Edimburgo, m. 1879, fisico illustre e pensatore eminente, è autore della moderna teoria elettro-magnetica della luce.

(30) Questo trapasso lirico da Maxwell a Talete ha la sua ragione d'essere nell'unità organica del disegno che informa il presente lavoro.

(31) *Gian Domenico Romagnosi* (1761-1835) appartiene incidentalmente al quadro del mio disegno, per aver forse prevenuta di qualche anno la scoperta di Oersted. Non entro in merito, evoco il gran nome quale ci viene offerto da autorevoli trattati di fisica (Cfr. ROITI, *Elementi di fisica*, 1887, vol. II, 501).

(32) *Cristiano Oersted*, danese (1777-1851), scoperse nel 1820 l'elettro-magnetismo avendo osservato per caso che la corrente elettrica esercitava un'azione sull'ago magnetico facendolo deviare dalla sua posizione naturale. Il fenomeno studiato largamente da Ampère, da Fáraday e da altri, fissò la base di un nuovo ramo della fisica, la *Elettro-dinamica*.

(33) *Andr. M. Ampère* (1775-1836), fisico, chimico, matematico, uno dei creatori dell'elettro-dinamica. Scoperse le azioni che si esercitano fra i conduttori percorsi da elettricità, cioè le *azioni elettro-dinamiche*, e stabilì la formola della legge elementare fondata su l'esperienza. Diede la teoria dei « Solenoidi » e quella delle « correnti elementari », una delle più profonde concezioni della fisica moderna.

(34) *Michele Fáraday* (1791-1867), nato presso Londra ove fu professore di chimica, scoperse l'*induzione elettrica*, distinse

le sostanze in *diamagnetiche* e *paramagnetiche*, fondò la teoria chimica della corrente elettrica e della legge elettrolitica. Grande filosofo della natura pensò la «materia raggiante» e il quarto stato della materia. Idea nella quale convenne il Crookes. Ne scrisse il Náccari. (Si legga *Férede* nel v. 236).

(35) *Antonio Pacinotti*, nato a Pisa, 1841, m. 1910. Nel 1861 costruì il primo modello del suo celebre *anello elettro-magnetico*, da cui il Gramme derivò la *Dinamo*.

(36) *Galileo Ferraris*, nato a Livorno Vercellese, 1847, morto nel 1897, l'autore ormai famoso del «campo magnetico rotante» applicabile al trasporto della forza idraulica trasformata in energia elettrica. *Dei Taurini il Fisico*, fu professore a Torino al Museo industriale, oggi Politecnico. I versi che seguono, adombrano l'origine e il congegno di G. Ferraris, come si trova illustrato nelle riviste tecniche.

(36*) Tutto ciò che segue e tratta della guerra e si riferisce al grande periodo storico che noi attraversiamo, è cosa talmente sentita da tutti, che non ha bisogno di spiegazioni.

(37) E' evidente l'allusione ai capi della demagogia comunista nei quali s'impernia il movimento livellatore destinato ad uccidere l'iniziativa individuale ed ogni progresso umano.

(38) Credo abbastanza trasparente l'allusione alla borghesia mercantile, scettica, egoista, disgregata, disgregatrice.

(39) In questo gruppo di versi è adombrato il passaggio dal *secolo del vapore* a quello dell'*elettricità* e la grande importanza sociale della trasformazione tecnica delle industrie con la sostituzione del «carbone bianco» al carbone nero: una rivoluzione industriale nella quale io voglio intravvedere la redenzione vera del proletariato e la sua *ascensione sicura*, che è essenzialmente di carattere spirituale. (Cfr. v. 378-400).

(40) Cfr. Card. *Pietro Maffi*, mem. cit. Mi valgo di alcune espressioni usate in queste pagine dell'eminente Uomo.

(41) «Anglici fulgori...». Si allude all'opera dei grandi fisici inglesi Fáraday, Maxwell, Kelvin, Crookes.

(42) *Leopoldo Nobili* di Trassilico (Garfagnana), n. 1784. m. 1835, autore della *Pila termo-elettrica* e del galvanometro astatico; *Macedonio Melloni*, di Parma, 1798, m. 1834 a Portici, fece importanti scoperte sui raggi ultra-visibili.

(43) Fu coi raggi ultra-violetti che Becquerel ottenne la particolare emanazione dell'Uranio, onde potè dedurre il concetto della disgregazione dell'atomo.

(44) *Ant. Enrico Becquerel,* figlio dell'illustre fisico Alessandro B., n. a Parigi 1852, m. 1908, scoperse i *raggi uranici*, analoghi ai *raggi X*. Sono i raggi emessi nel buio dai sali di Uranio. Essi impressionano le lastre fotografiche, attraversano l'alluminio e altri metalli, scaricano i corpi elettrizzati, ionizzano l'aria e sono deviati dalle calamite.

(45) *Gugl. Crookes* (pron. *cruks*), m. 1832 a Londra, chimico e fisico celeberrimo: nel 1861 scoperse il Tallio, nel 1874 inventò il radiometro, ma sopra tutto importanti sono i suoi studi sul passaggio delle correnti elettriche nei tubi ad aria rarefatta, che determinarono la scoperta dei *raggi catodici* (1879)

(46) *Gugl. Roentgen,* n. a Lennep (prov. Renana) nel 1845, è ben noto nel mondo per la scoperta dei *raggi X* (1895). E' qui detto «ubicense» perchè il territorio presso la sinistra del basso Reno ove egli è nato, fu l'antico paese degli *Ubii.*

(47) Famosi sono i «Coniugi Curie» per la scoperta del Radio. *Pierre Curie,* n. 1859 a Parigi, m. 1906, fu professore alla Sorbona dal 1904. Sua moglie *Maria Sklodowska* di Varsavia (n. 1867), scoperse, oltre il Radio, anche il Polonio e altri corpi radio-attivi.

(48) Il minerale pecblenda, che avvolge l'Uranio e nel quale venne scoperto il Radio.

(49) Si allude alle straordinarie proprietà del Radio e dei

suoi sali, come sprigionatori di energia così da mettere in forse i princìpi stessi della fisica e della chimica con quello della conservazione delle energie. « Ercole impube », Ercole in culla strozzava i serpenti mandati da Giunone per divorarlo, il Radio, appena nato, parve strozzare quelle che si credevano le verità acquisite più importanti della scienza.

(50) Già si è accennato più dietro all'ipotesi che ogni atomo sia paragonabile ad un sistema planetario, e risulti cioè da un nucleo centrale intorno al quale si muovono rapidamente corpuscoli minori. Gli atomi chimici più pesanti sarebbero sistemi più ricchi di satelliti: i più distanti dal centro sarebbero i più facili a staccarsene.

(51) E' noto che le curve elittiche delle comete sono estremamente allungate e che tendono ad avvicinarsi nei vertici alla curva parabolica, nella quale facilmente si trasformano.

(52) L'ipotesi di particelle libere formanti una specie di nebulosa di estrema tenuità nella quale si sono stabiliti dei centri di condensazione, è evidentemente suggerita dalla *teoria dell'aggregazione siderale* di Gugl. Herschel, la cui idea fondamentale è questa: che le nebulose cosmiche sono sistemi in formazione. Lo stesso processo di condensazione immaginato da Herschel per le nebulose, è applicabile alla costituzione finale degli atomi chimici: ciò che nell'infinitamente grande è l'*evoluzione stellare,* nell'infinitamente piccolo è l'*evoluzione atomica.*

(53) L'atomo dell'Elio presenta uno spettro di circa 100 linee, quello dell'Uranio ne conta 4940. Un atomo si può paragonare ad uno strumento musicale molto complesso che emette migliaia di note. (Cfr. GIANFRANCESCHI, *La fisica dei corpuscoli,* op. cit.).

(54) Un sol corpuscolo vibrante può dar luogo a più linee spettrali, una sola corda di quello strumento può dare un'in-

tera gamma di note perchè la sua vibrazione viene decomposta dallo spettroscopio, che funziona da analizzatore.

(55) Qui ricorre di nuovo il nome del fisico scozzese Maxwell, creatore dell'elettro-dinamica dei corpi dielettrici. Nel « flusso di spostamento » è la nuova teoria elettro-magnetica della luce, della quale già si è fatto cenno; ed è la « nuova quantità » dal Maxwell introdotta nella elettro-dinamica.

(56) Ben può dirsi una nuova pila l'apparecchio di *Enrico Hertz,* ingegnere e fisico di Amburgo (1857-94), prof. a Bonn. Verificò egli con esperienze la teoria di Maxwell e scoperse quelle « onde elettriche » che per comune consenso vengono dette « onde Hertziane », una forma di propagazione nello spazio delle oscillazioni elettriche. Gli *Oscillatori di Hertz* sono condensatori ad armature caricate da correnti ad alta tensione. Nel 1888 l'autore espose il suo apparecchio e la sua teoria.

(57) « Fra Sávena e Reno », s'intende Bologna. (Cfr. DANTE. *Inf.,* XVIII, 6).

(58) *Augusto Righi,* n. a Bologna 1850, m. 1920. Completò gli studi dell'Hertz e creò l'*ottica delle oscillazioni elettriche* (1897). Il suo nuovo apparecchio diede onde elettriche più estese di quello di Hertz e da esso il Marconi trasse l'idea della grande applicazione alla trasmissione del pensiero attraverso gli oceani.

(59) S'intende il telegrafo senza fili dovuto sopra tutto all'indomita volontà e al genio di Guglielmo Marconi.

(60) Mi sia lecito insistere sul carattere individualistico del mio lavoro nel quale la collettività lavoratrice è veduta sotto la luce dell'intelligenza che la dirige ad un alto fine umano e civile. In questo senso è invocato alla fine il nome del Marconi, chiudendo l' intero poemetto con la glorificazione dell'io in un supremo dominio sulla Natura.

Prezzo L. 12